

UJI POTENSI TABIR SURYA EKSTRAK ETANOL DAUN TENGGEK BURUNG (*Euodia redlevi*) SECARA *IN VITRO*

Musyirna Rahmah Nasution^{1*}, Afrida Yeti¹, Bella Ardhiyati¹

¹Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau

email : musyirnarahmah@stifar-riau.ac.id

ABSTRACT

Tenggek burung leaf (*Euodia redlevi*) is traditionally used to treat high blood pressure, improve blood circulation, prevent premature aging, treat diabetes mellitus and provide a fitness effect. The leaves of tenggek burung contain phenolic compounds which have sunscreens. The purpose of this study was to determine the sunscreen activity in ethanol extracts of tenggek burung leaves using spectrophotometric methods. Sunscreen activity testing is done by determining the percentage value of erythema transmission (% Te), pigmentation transmission (% Tp), and Sun Protection Factor (SPF) using a microplate reader. Based on the results of ethanol extract of tenggek burung leaf (*Euodia redlevi*) showed good sunscreen activity at a concentration of 250 ppm with % Te value of 0.4252% (Sunblock), % Tp value of 0.3150% (Sunblock) and Sun Protection value Factor (SPF) value 21,624 (ultra protection).

Keywords: Extract, Ethanol, Tenggek burung leaf, Sunscreen

ABSTRAK

Daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) secara tradisional digunakan untuk mengobati tekanan darah tinggi, melancarkan peredaran darah, mencegah penuaan dini, mengobati diabetes mellitus serta memberikan efek kebugaran. Daun tenggek burung merupakan salah satu tumbuhan obat yang mengandung diketahui mengandung senyawa fenolik yang berpotensi sebagai tabir surya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas tabir surya pada ekstrak etanol daun tenggek burung dengan metode spektrofotometri. Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai persentase Transmisi eritema (%Te), Transmisi pigmentasi (%Tp), dan *Sun Protection Factor* (SPF) menggunakan *microplate reader*. Berdasarkan hasil pengujian ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) menunjukkan aktivitas tabir surya yang baik pada konsentrasi 250 ppm dengan nilai %Te sebesar 0,4252% (*Sunblock*), nilai %Tp sebesar 0,3150% (*Sunblock*) dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) 21,624 (proteksi ultra).

Kata Kunci: Ekstrak, Etanol, Tenggek Burung, Tabir Surya

PENDAHULUAN

Secara alami, kulit memiliki mekanisme pertahanan terhadap efek toksik dari paparan sinar matahari, seperti pengeluaran keringat, pembentukan melanin, dan penebalan *stratum corneum*. Akan tetapi, pada penyinaran matahari terjadi secara berlebihan, jaringan epidermis kulit tidak cukup mampu melawan efek negatif tersebut, sehingga dapat menyebabkan eritema dan *sunburn* (kulit terbakar), dan dapat menimbulkan perubahan degenerasi pada kulit (penuaan dini) dan kanker kulit (Wihelmina, 2011).

Berbagai cara dapat dilakukan untuk mengatasi pengaruh buruk sinar matahari, salah satunya dengan menggunakan sediaan tabir surya. Tabir surya merupakan suatu sediaan yang secara fisik atau kimia dapat menghambat penetrasi sinar UV kedalam kulit. Penggunaan t

surya terus bertambah sejak dekade terakhir oleh karena kesadaran akan bahaya nya sinar ultraviolet yang ditimbulkan. Selain tabir surya dari bahan sintetis, tabir surya alami juga dapat diperoleh dari bahan alam. Mambro dan Fonseca (2005), menyatakan bahwa diantara berbagai macam senyawa fenolik, flavonoid diduga komponen yang dapat menangkal radikal induksi ultraviolet (UV) dan memberikan efek perlindungan terhadap radiasi UV dengan menyerap sinar UV. Tabir surya dapat menyerap sedikitnya 85% sinar matahari pada panjang gelombang 290-320 nm untuk UV-B tetapi dapat meneruskan sinar pada panjang gelombang lebih dari 320 nm untuk UV-A (Suryanto, 2012). Oleh karena itu dibutuhkan tabir surya yang dapat melindungi kulit dari bahaya radiasi sinar matahari.

Salah satu tumbuhan yang mengandung senyawa fenolik dan senyawa flavonoid adalah tanaman daun tenggek burung (*Euodia redlevi*). Dikalangan masyarakat pucuk daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) dimakan sebagai lalapan, rasanya enak dan sedikit kelat. Daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) juga berkhasiat sebagai pengobatan tekanan darah tinggi, melancarkan peredaran darah, mencegah penuaan dini, mengobati penyakit diabetes mellitus, memberikan efek kebugaran tubuh serta mampu membantu wanita yang selesai bersalin terutama untuk mengecilkan Rahim (Karim *et al*, 2011).

Nasution dan Ardiyati (2019) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) tua segar menghasilkan metabolit sekunder seperti fenolik dan terpenoid, mendapatkan hasil total fenolik ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) tua segar sebesar 0,676 µg GAE/mg ekstrak dan memiliki aktivitas antioksidan IC₅₀ sebesar 179,827 µg/mL. Sedangkan pada ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) tua kering mendapatkan hasil total fenolik yang lebih kecil dari ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) tua segar sebesar 0,594 µg GAE/mg dan memiliki aktivitas antioksidan IC₅₀ sebesar 224,752 µg/mL.

Berdasarkan uraian diatas dan belum adanya publikasi ilmiah tentang potensi tabir surya dari daun tenggek burung, maka pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas tabir surya dari ekstrak etanol daun tenggek burung yang meliputi nilai transmisi eritema, transmisi pigmentasi dan nilai SPF (*Sun Protection Factor*).

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (Shimadzu Auw 220), 96 well clear polystyrene microplate, *microplate reader* (Berthold LB 941), pipet mikro (Socorex), plat tetes, pipet tetes, beker glass, labu ukur, kaca arloji, dan corong.

Bahan yang digunakan adalah ekstrak etanol daun tenggek burung tua segar (*Euodia redlevi*), etanol pa, kloroform, kloroform amoniak, logam magnesium (Mg), larutan besi (III) klorida (FeCl₃), asam sulfat (H₂SO₄) 2N, asam sulfat pekat, asetat anhidrida, pereaksi Lieberman-Burchard, dan pereaksi Mayer.

Pengujian Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol

Uji pendahuluan kandungan metabolit sekunder dilakukan terhadap ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*), dilakukan dengan cara menambahkan masing-masing 5 mL air suling dan 5 mL kloroform (1:1) pada ekstrak kental didalam tabung reaksi, lalu dikocok kuat dan dibiarkan beberapa saat hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan air digunakan untuk uji senyawa flavonoid, fenolik, dan saponin. Lapisan kloroform digunakan untuk uji senyawa terpenoid, dan steroid. Sedangkan untuk uji alkaloid memiliki prosedur tersendiri (Harborne, 1996).

1. Uji Fenolik

Beberapa tetes lapisan air di masukkan dalam plat tetes lalu ditambah 1-2 tetes larutan FeCl₃ 1%. Apabila terbentuk warna biru/hijau, berarti terdapat senyawa fenolik.

2. Uji Flavonoid

Beberapa tetes lapisan air di masukkan dalam plat tetes ditambah 1-2 butir logam magnesium dan 1-2 tetes asam klorida (HCl) pekat. Apabila terbentuk warna kuning atau jingga hingga kemerahan menandakan adanya senyawa flavonoid.

3. Uji Saponin

Beberapa tetes lapisan air di masukkan dalam tabung reaksi lalu dikocok kuat. Apabila terbentuknya busa yang tidak segera hilang apabila didiamkan selama ± 15 menit menunjukkan adanya senyawa saponin.

4. Uji Terpenoid dan Steroid

Lapisan kloroform disaring melalui pipet tetes yang diberi kapas dan norit pada ujungnya. Hasil saringan di pipet 2–3 tetes dan dibiarkan mengering pada plat tetes. Setelah kering ditambahkan pereaksi Liebermann-Burchard (2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat). Apabila terbentuk warna merah menandakan adanya terpenoid dan warna hijau atau biru menandakan adanya steroid.

5. Uji Alkaloid

Sampel ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) sebanyak 5 mL dimasukkan dalam tabung reaksi ditambahkan 5 mL kloroform, dan 5 mL larutan kloroform-amoniak, kemudian dikocok. Lalu tambahkan 2 tetes asam sulfat 2 N, kemudian ambil lapisan asam (atas) dan tambahkan 1–2 tetes pereaksi Mayer. Apabila terbentuk endapan putih atau merah dengan pereaksi Mayer menandakan adanya alkaloid.

Penentuan Aktivitas Tabir Surya Daun Tenggek Burung (*Euodia redlevi*)

1. Persiapan Larutan

Sejumlah 10 mg ekstrak etanol daun tua segar tenggek burung (*Euodia redlevi*) dilarutkan dalam 10 mL larutan etanol pa sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm, kemudian pengujian dilakukan pada konsentrasi 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, 62,5 ppm, 31,25 ppm, 15,625 ppm dan 7,8125 ppm.

2. Pengukuran Absorban

Pada baris A dimasukan sebanyak 200 μ L larutan konsentrasi 1000 ppm. Lalu, sebanyak 100 μ L etanol pa dimasukan kedalam masing-masing sumur baris B-H. Kemudian dipipet 100 μ L baris A dimasukan ke baris B dan dihomogenkan. Kemudian baris B dipipet 100 μ L dimasukan ke baris C dan dilakukan sampai baris H. Baris H dipipet 100 μ L lalu dibuang. Dilakukan pengujian dengan 3 kali pengulangan. Sehingga diperoleh konsentrasi larutan uji 1000 ppm (μ g/mL), 500 ppm (μ g/mL), 250 ppm (μ g/mL), 125 ppm (μ g/mL), 62,5 ppm (μ g/mL), 31,25 ppm (μ g/mL), 15,625 ppm (μ g/mL) dan 7,8125 ppm (μ g/mL). Kemudian dilakukan pengujian dengan panjang gelombang daerah UV B dari 290 nm sampai 320 nm dengan selisih jarak 5 nm. Pada daerah UV A diuji dari panjang gelombang 325 nm sampai 370 nm dengan selisih jarak 5 nm.

Analisa Data

Larutan uji 1000 ppm, 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, 62,5 ppm, 31,25 ppm, 15,625 ppm dan 7,8125 ppm, diukur transmitannya pada panjang gelombang 290-320 nm setiap interval 5 nm untuk nilai % T dan panjang gelombang 325-370 nm setiap interval 5 nm untuk nilai % Tp. Persentase transmisi eritema dan persentase transmisi pigmentasi dihitung menggunakan rumus, (Whenny *et al*, 2015) :

$$\% T_e = \frac{E_e}{\sum F_e} = \frac{\sum (T \times F_e)}{\sum F_e} \dots\dots\dots (1)$$

$$\% T_p = \frac{E_p}{\sum F_p} = \frac{\sum (T \times F_p)}{\sum F_p} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- T =Transmisi
Fe =Flukseritemapadapanjanggelombangtertentu
Ee =Banyaknya flukseritema yang diteruskan oleh tabirsurya
Fp = Fluks pigmentasipada panjang gelombang tertentu
Ep =Banyaknyaflukspigmentasiyangditeruskanoleh tabirsurya

Pengukuran nilai *Sun Protection Factor* (SPF)

Perhitungan nilai SPF mengikuti persamaan Mansur (1986). Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times A(\lambda)$$

Keterangan :

- CF =FaktorKoreksiyangbernilai(10)
EE = Efek eritmogenik radiasi pada panjang gelombang
I =Spektrumsimulasisinarsurya
Abs =NilaiAbsorbansiproduktabirsurya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) yang memiliki metabolit sekunder menarik yaitu fenolik dan terpenoid. Menurut Pontoan (2016) Senyawa fenolik merupakan senyawa aktif antioksidan, adanya korelasi antara antioksidan dengan aktivitas tabir surya, semakin tinggi aktivitas antioksidan semakin tinggi aktivitas tabir surya. Senyawa fenolik dapat berperan sebagai tabir surya untuk mencegah efek yang merugikan akibat radiasi sinar UV pada kulit karena antioksidan sebagai fotoprotektif (Svobodova *et al.*, 2003).

Sejumlah 10 mg ekstrak etanol daun tua segar tenggek burung (*Euodia redlevi*) dilarutkan dalam 10 mL larutan etanol pa sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm, kemudian pengujian dilakukan pada konsentrasi 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, 62,5 ppm, 31,25 ppm, 15,625 ppm dan 7,8125 ppm. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 290-320nm setiap interval 5 nm untuk nilai %Te, SPF dan panjang gelombang 325-370nm setiap interval 5 nm untuk nilai %Tp.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel I. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Tenggek Burung (*Euodia redlevi*)

Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Pereaksi Mayer	Tidak terbentuk endapan putih	Alkaloid(-)
Lapisan air+logam Mg+HCl pekat	Tidak terbentuk larutan berwarna kuning orange – merah	Flavonoid(-)
Lapisan air+FeCl ₃	Terbentuk larutan hijau	Fenolik(+)
Lapisan air kocok kuat	Tidak terbentuk busa	Saponin(-)
Liebermann Buchard	Terbentuk larutan kuning orange-merah	Terpenoid(+)
Liebermen Burchard	Tidak terbentuk larutan biru	Steroid(-)

Ket: (-) = Negatif (tidak mengandung metabolit sekunder)
 (+) = Positif (mengandung metabolit sekunder)

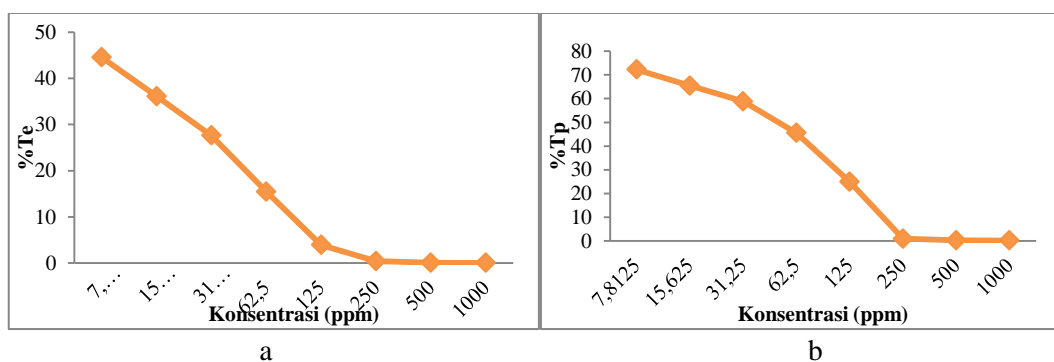
Penentuan aktivitas tabir surya ini dilakukan dengan menghitung nilai transmisi eritema (%Te), transmisi pigmentasi (%Tp) dan SPF (*Sun Protection Factor*). Penentuan %Te dan SPF (*Sun Protection Factor*) adalah untuk menunjukkan efektivitas tabir surya terhadap UV-B, sedangkan %Tp ditentukan melihat efektivitas tabir surya terhadap UV-A. Senyawa fenolik merupakan komponen yang dapat menangkal radikal induksi ultraviolet (Yanuarti *et al.* 2017).

Persentase transmisi eritema (%Te) adalah nilai yang menggambarkan kemampuan suatu senyawa kimia dalam memproteksi kulit dari sinar ultraviolet (UV-B) 290-320 nm yang dapat menyebabkan eritema atau kemerahan (Hasanah *et al.* 2015). Hasil yang didapat pada pengukuran %Te pada ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) dengan konsentrasi 1000, 500, 250 ppm dengan nilai %Te 0,0355; 0,0607; 0,4252 yang memiliki kategori *sunblock*, sedangkan pada konsentrasi 125 ppm dengan nilai 3,9292 memiliki kategori proteksi ekstra. Pada konsentrasi 62,5; 31,25; 15,625; 7,8125 dengan nilai %Te 15,4475; 27,5989; 36,0813; 44,5214 yang memiliki kategori *fast tanning*.

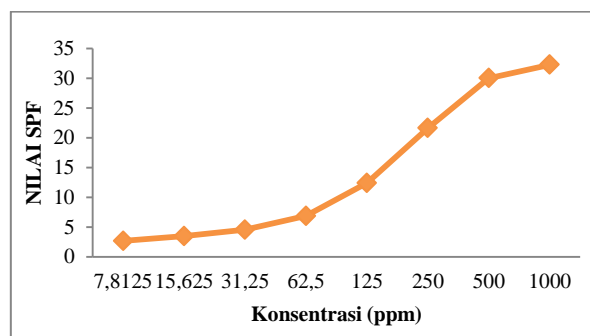
Persentase transmisi pigmentasi (%Tp) menggambarkan kemampuan senyawa untuk memproteksi kulit dari sinar UV A 320-370 nm yang dapat menyebabkan kulit menjadi gelap (Hasanah *et al.* 2015). Pada ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) hasil %Tp pada konsentrasi 1000; 500; 250; 125 ppm dengan nilai %Tp 0,1411; 0,2441; 0,9315%; 24,8746% yang merupakan kategori *Sunblock*, *sunblock* karena berada pada kisaran 3-40. *Sunblock* merupakan aktivitas tabir surya yang paling terbaik, karena memberikan perlindungan pada kulit secara total dari sinar UV-A dan UV-B, sehingga kulit terlindung dari eritema dan pigmentasi. Pada konsentrasi 62,5; 31,25; 15,625 dan 7,8125 ppm dengan nilai %Tp sebesar 45,5506; 58,8241; 65,4435 dan 72,2259 yang memiliki kategori *fast tanning*. *Fast tanning* dalam pengertian tabir surya adalah kemampuan suatu molekul kimia tabir surya yang dapat menggelapkan kulit secara cepat tanpa menimbulkan eritema dengan memberikan transmisi penuh pada radiasi UV A untuk memberikan efek penggelapan yang maksimal (Whenny *et al.* 2015).

Tabel II. Aktivitas tabir surya Ekstrak Etanol Daun Tenggek Burung (*Euodia redlevi*)

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	SPF	%Te	%Tp
1000	32,303 Proteksi ultra	$0,0355 \pm 0,0062$ <i>Sunblock</i>	$0,1411 \pm 0,0012$ <i>Sunblock</i>
500	30,026 Proteksi ultra	$0,0607 \pm 0,0174$ <i>Sunblock</i>	$0,2441 \pm 0,0314$ <i>Sunblock</i>
250	21,624 Proteksi ultra	$0,4252 \pm 0,011$ <i>Sunblock</i>	$0,9315 \pm 0,0107$ <i>Sunblock</i>
125	12,409 Proteksi maksimal	$3,9292 \pm 0,0219$ Proteksi Ekstra	$24,8746 \pm 0,0179$ <i>Sunblock</i>
61,5	6,867 Proteksi Ekstra	$15,4475 \pm 0,0059$ <i>Fast tanning</i>	$45,5506 \pm 0,0031$ <i>Fast tanning</i>
31,25	4,548 Proteksi Sedang	$27,5989 \pm 0,0059$ <i>Fast tanning</i>	$58,8241 \pm 0,0043$ <i>Fast tanning</i>
15,6	3,482 Proteksi minimal	$36,0813 \pm 0,0183$ <i>Fast tanning</i>	$65,4435 \pm 0,0178$ <i>Fast tanning</i>
7,81	2,658 Proteksi minimal	$44,5214 \pm 0,0132$ <i>Fast tanning</i>	$72,2259 \pm 0,0054$ <i>Fast tanning</i>



Gambar 1. Grafik %Te (a) dan %Tp (b) Ekstrak Etanol Daun Tenggek Burung (*Euodia redlevi*)



Gambar 2. Grafik SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Daun Tenggek Burung (*Euodia redlevi*)

Sun Protecting Factor (SPF) merupakan ukuran kemampuan tabir surya untuk mencegah kerusakan kulit. Tabir surya dengan SPF menyatakan lamanya kulit seseorang berada dibawah sinar matahari tanpa mengalami luka bakar, sedangkan angka SPF menyatakan berapa kali daya tahan alami kulit seseorang dilipat gandakan sehingga aman dibawah matahari tanpa terkena luka bakar (Wala et al, 2015). Berdasarkan pengukuran nilai SPF yang di dapat pada ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) pada konsentrasi 1000; 500; 250 ppm dengan nilai SPF berturut turut yaitu 32,30; 30,02; 21,62 yang memiliki kategori proteksi ultra. Pada konsentrasi 125; 62,5; 31,25; 15,625; dan 7,8125 ppm dengan nilai SPF berturut-turut yaitu 12,40; 6,86; 4,54; 3,48; 2,65 yang memiliki kategori proteksi maksimal; proteksi ekstra; proteksi sedang; dan proteksi minimal. Semakin besar nilai SPF maka akan semakin baik pula nilai yg diberikan untuk memproteksi kulit dari sinar UV (FDA, 2003). Aktivitas tabir surya ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) pada konsentrasi 1000 ppm yang termasuk kategori proteksi ultra telah mampu memberikan aktivitas tabir surya sehingga ekstrak etanol daun tenggek burung tersebut dapat dibuat sebagai sediaan tabir surya.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas tabir surya dengan nilai %Te, %Tp dan SPF terbaik pada ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) pada konsentrasi 250 ppm nilai %Te sebesar 0,4252% yang termasuk kategori *Sunblock*, nilai %Tp sebesar 0,9315% yang termasuk kategori *Sunblock* dan memiliki nilai SPF 21,624 yang dikategorikan Proteksi Ultra.

SARAN

Disarankan untuk mengembangkan sampel ekstrak etanol daun tenggek burung (*Euodia redlevi*) menjadi sediaan tabir surya.

REFERENSI

- Food and Drug Administration (FDA). 2003. Guidance For Industry Photosafety Testing, Pharmacology Toxicology. Coordinating Committee in the Centre For Drug Evaluation and Research (CDER) AT the FDA.
- Harborne, J.B. 1996. *Metode Fitokimia Edisi II-b*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Penerbit. ITB. Bandung.
- Hasanah, S., Islamudin, Ahmad., Laode, R., 2015, Profil Tabir Surya Ekstrak Dan Fraksi Daun Pidada Merah (*Sonneratica caseolaris* L.), *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1, (4) :175-180.

- Karim, Ab. M.S., Nasouddin, S.S., Othman, M., Moh Adzahan, N., Hussin, S.R., dan Khozirah, S. 2011. Consumers Knowledge and Perception Towards *Melicope ptelefolia* (Daun Tenggek Burung): A Preliminary Qualitative Study. *International Food Research Journal*. 18(4): 1481-1488
- Mansur, J, S., Breder, M, N, R., Mansur, M, C, A., Azulay, R, D., 1986, Determinacao do Fator de Protecao Solar por Espectrofotometria, *An, Bras, Dermatol*, 61 : 121-124.
- Mambro, v dan fonseca M.J., 2004. Assay of Physical Stability and Antioxidant Activy of a Topical Formulation Added with Different Plant Extracts, *J. Pharmaceut. Biomed.*, 287-295.
- Nasution, M.R dan Ardhiyati, B., 2019. Total Fenolik dan Flavonoid Serta Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tenggek Burung (*Euodia redlevi*)., Prosiding Sains TeKes Semnas MIPAKes UMRI., Vol 1. Hal 58-65.
- Pontoan, J., 2016, Uji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya dari Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* M.), *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 1, (1) : 55-66.
- Sugihartini, N. Optimasi Komposisi Tepung Beras dan Fraksi Etanol Daun Sendok (*Plantago major* L.) Dalam Formulasi Tabir Surya dengan Metode Simplex Latice Design. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan: Yogyakarta.
- Svobodova, A., J. Psotova., D. Walterova. 2003. Natural Phenolics in the Prevention of UV-Induced Skin Damage. *Biomed.Pap.* 147:137-145.
- Whenny., Rolan, R., Laode, R., 2015, Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Daun Cempedak (*Artocarpus champeden spreng*), *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1 (4) : 154-158.
- Wihelmina, Cynthia E. 2011. Pembuatan dan Penentuan Nilai SPF Nanoemulsi Tabir Surya Menggunakan Minyak kencur (*Kaemferia galanga* L.) sebagai Fase Minyak. Depok.
- Yanuarti, R., Nurjanah, Anwar, E., Pratama, G. 2017. Kandungan Senyawa Penangkal Sinar Ultra Violet dari Ekstrak Rumput Laut *Eucheumacottoni* dan *Turbinaria conoides*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Bogor. Biosfera Vol 34, No 2: 51-58